

VALOR DE LA GALLINAZA CALCINADA COMO FUENTE DE CALCIO Y FOSFORO EN DIETAS PARA AVES

Q.A. M^a ANTONIA ROSSAINZ H.¹
M.V.Z. ANDRÉS BEZARES S.¹
M.V.Z., M.S. ERNESTO ÁVILA G.¹

Resumen

Con objeto de determinar el valor de la gallinaza calcinada como fuente de Ca y P en dietas para pollos, se realizaron dos experimentos. La muestra de gallinaza calcinada tenía un contenido de 23.98% de Ca y 11.03% de P. En el primero, una dieta sorgo + soya, fue suplementada con diferentes niveles de gallinaza calcinada (0.835, 1.570, 2.505 y 3.340%). Cada tratamiento se ofreció por triplicado a grupos de 9 pollos de 7 a 35 días de edad. Los resultados obtenidos en ganancia de peso, consumo y conversión, indicaron un efecto cuadrático ($P < 0.01$). El nivel óptimo de suplementación fue 2.505% para todos los parámetros mencionados. En el segundo experimento, los tratamientos empleados fueron: 1) Dieta testigo con fosfato de potasio y CaCO_3 , 2) Dieta testigo con harina de hueso y CaCO_3 , 3) Sustitución del 50% de harina de hueso y CaCO_3 por gallinaza calcinada y 4) Reemplazo del 100%. Las dietas se ofrecieron por triplicado a grupos de 10 pollos de 7 a 28 días de edad. Los datos de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión, indicaron que no hay diferencias significativas entre tratamientos. Los porcentajes de cenizas en las tibias sugieren que el Ca y P en la gallinaza calcinada son fácilmente asimilables.

En los últimos años, ha despertado un gran interés el uso de gallinaza deshidratada como ingrediente en dietas para aves. Este producto, proveniente de gallinas alojadas en jaula, contiene aproximadamente 10% de proteína verdadera, cantidades significativas de algunos aminoácidos esenciales, 7.8% de calcio y 2.2-2.70% de fósforo (Couch, 1974).

Las investigaciones realizadas utilizando a la gallinaza como ingrediente en dietas para aves indican que este ingrediente debe limitarse a cantidades pequeñas debido a su bajo valor energético. En estudios realizados en México con pollos (Bezares y Avila, 1975^a) y gallinas (Bezares y Avila, 1975^b) se encontró que 5 y 15% eran los niveles máximos de gallinaza que proporcionaban buenos resultados en producción de carne o huevo, respectivamente.

Young y Nesheim (1972), señalan que uno de los principales nutrientes encontrados en la gallinaza es el fósforo. Estos investigadores determinaron el valor económico de la gallinaza en dietas para gallinas formuladas por computadora. Cuando a la gallinaza no se le asignó costo alguno, la dieta formulada incluía 20% del producto. Al analizar los datos de la computadora se observó que el valor de la

gallinaza residía en ser fuente de fósforo y que ésta era la mayor razón para que la gallinaza fuera empleada en dietas formuladas por la computadora aun cuando se le asignaran costos mayores.

Con estos antecedentes y dada la escasez a nivel mundial de fuentes de fósforo, se sometió a la gallinaza a altas temperaturas y se evaluó la disponibilidad de estos minerales.

Material y métodos

Estudio preliminar. En el laboratorio se calcinaron por triplicado muestras de 10 g de gallinaza deshidratada a temperaturas de 600, 800, 1,000 y 1,200 C. Los resultados obtenidos aparecen en el Cuadro 1. Se observa que al aumentar la temperatura hasta 1,000 C el rendimiento por ciento de la muestra disminuye; sin embargo, aumenta el porcentaje de calcio y fósforo ($P < 0.05$). El contenido de calcio y fósforo que se obtiene al calcar a la gallinaza se asemeja al de la roca fosfórica y la harina de hueso. Con base en estos resultados se obtuvo una muestra de gallinaza calcinada entre 600-800 C con un contenido de 23.98% de calcio y 11.03% de fósforo. Estos valores varían con los presentados en el Cuadro 1, especialmente en lo que a fósforo se refiere. Esta variación es normal ya que depende del porcentaje de calcio y fósforo alimentado a las gallinas. Sin embargo, los datos obtenidos con esta muestra confir-

Recibido para su publicación el 5 de enero de 1976.

¹ Departamento de Avicultura. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG, km 15.5 carretera a Toluca, Palo Alto, DF.

CUADRO 1

Contenido de calcio y fósforo en gallinaza calcinada a diferentes temperaturas

Temperatura C	Gallinaza calcinada obtenida ^a	Ca (%)	P (%)
600	32.63 ^b	26.18 ^b	7.55 ^b
800	28.80 ^c	36.21 ^c	8.68 ^c
1000	26.80 ^d	36.34 ^d	8.70 ^d
1200	25.62 ^e	36.72 ^d	8.76 ^d

^a Por cada 100 partes de gallinaza seca.
^{b, c, d, e} Valores con distinta letra son diferentes estadísticamente (P < 0.05).
 Las desviaciones estándar para porcentajes de Ca, P y gallinaza calcinada fueron: 0.52, 0.53 y 0.35, respectivamente.

man que el contenido de estos minerales es bastante alto en la gallinaza calcinada. Esta muestra se evaluó en dos experimentos con pollos de engorda.

Se utilizaron pollos de engorda sin sexar,

CUADRO 2

Composición de la dieta base empleada para estudiar el efecto de la adición de gallinaza calcinada

(Experimento 1)

Ingredientes	%
Sorgo (8.75% prot.)	55.150
Pasta de soya (46.37% prot.)	39.245
Vitaminas y minerales ^a	0.155
Sal	0.400
DL-metionina	0.298
Aceite	1.000
Arenas ^b	3.752
<i>Análisis calculado:</i>	
Proteína	23.01
Lisina	1.35
Met + cis	0.86
Ca	0.29
P	0.33
Energía metabolizable Kcal/g	2.88

^a Cuca y Avila (1974).

^b A expensas de la arena de la dieta base, se adicionaron niveles de 0, 0.835, 1.670, 2.505 y 3.340% de gallinaza calcinada.

de siete días de edad, los cuales se distribuyeron por frecuencia de peso en grupos de 9 o 10 aves cada uno. El diseño empleado fue completamente al azar y cada tratamiento incluyó tres repeticiones. Las aves se alojaron en criadoras eléctricas de batería donde se les proporcionó agua y alimento a libertad. Cada semana se tomaron datos de ganancia de peso y consumo de alimento.

Experimento 1. Tuvo por objeto observar el efecto de la suplementación de gallinaza calcinada en una dieta para pollos de engorda. Se empleó una dieta a base de sorgo + soya con 23% de proteína, sin adición de calcio y fósforo (Cuadro 2). Esta dieta fue suplementada con diferentes niveles de gallinaza calcinada (0.835, 1.670, 2.505 y 3.340%). El experimento tuvo una duración de 21 días.

CUADRO 3

Composición de las dietas experimentales empleadas para estudiar el valor del calcio y fósforo en la gallinaza calcinada

(Experimento 2)

Ingredientes	Dietas %	
	1	2
Sorgo (7.5% prot.)	50.120	50.120
Pasta de soya (45.01% prot.)	42.750	42.750
K ₂ HPO ₄	1.880	—
Harina de hueso	—	2.275
Carbonato de calcio	2.350	0.575
Sal	0.400	0.400
Vitaminas y minerales ^a	0.125	0.125
DL-metionina	0.300	0.300
Aceite	2.075	2.075
Arenas ^b	—	1.380
<i>Análisis calculado:</i>		
Proteína	23.00	23.00
Lisina	1.37	1.37
Met + cis	0.85	0.85
Ca inorgánico	1.00	1.00
P inorgánico	0.48	0.48
P total	0.70	0.70
Energía metabolizable Kcal/g	2.90	2.90

^a Véase Cuadro 2.

^b A expensas de la arena de la dieta 2, se reemplazó el 50% y el 100% del calcio y fósforo de la harina de hueso y carbonato de calcio por calcio y fósforo proveniente de gallinaza calcinada.

Experimento 2. El objetivo fue determinar la disponibilidad biológica del calcio y fósforo de la gallinaza calcinada para pollos. Se emplearon dos dietas testigo, una con fosfato dipotásico y carbonato de calcio, y otra con harina de hueso y carbonato de calcio; en esta última dieta se reemplazó el 50 y 100% del calcio y fósforo por calcio y fósforo proveniente de gallinaza calcinada (Cuadro 3). El experimento tuvo una duración de 28 días. Después de este período se sacrificaron dos pollos de cada repetición (seis por tratamiento). Se colectaron las tibias izquierdas y se les determinó cenizas en base seca y desengrasada (AOAC, 1965).

Resultados y discusión

Experimento 1. En el Cuadro 4 se presentan los datos de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Se observa que a medida que aumenta el nivel de gallinaza en las dietas se incrementa la ganancia de peso, el consumo de alimento y conversión alimenticia; pero al llegar al nivel de 2.505% los valores decaen. Esta respuesta fue de tipo cuadrático ($P < 0.01$) siendo el nivel óptimo de gallinaza calcinada el de 2.505%. Los pollos alimentados con las dietas de 0 y .835% de gallinaza calcinada presen-

taron características de raquitismo. Los datos obtenidos en este trabajo sugieren que el calcio y el fósforo de la gallinaza calcinada son altamente disponibles.

Experimento 2. Los resultados promedio obtenidos en este estudio indicaron que no hay diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 5), en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Tampoco se encontraron diferencias estadísticas en los porcentajes de cenizas. Con base en estos datos la disponibilidad del fósforo en la gallinaza calcinada fue similar ($P > 0.05$) a la del fosfato de potasio o la de la harina de hueso. Por otra parte la disponibilidad del calcio es similar ($P > 0.05$) a la del carbonato de calcio o la de la harina de hueso; lo que indica que el calcio y fósforo presentes en la gallinaza calcinada son altamente disponibles para los pollos.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la gallinaza calcinada es una buena fuente de calcio y fósforo disponible para las aves. Esta podría ser otra de las formas de utilización de la gallinaza, lo que además podría ayudar a resolver el problema de la contaminación y el manejo de la misma entre los avicultores. Siempre y cuando el costo de obtención del producto pueda competir favorablemente con los costos de rocas fosfóricas o harinas de hueso comerciales.

CUADRO 4

Efecto de la suplementación de gallinaza calcinada en dietas para pollos de engorda en iniciación (Experimento 1)

Gallinaza calcinada- (%) ^b	Total en la dieta		Datos de 7 a 35 días de edad ^c		
	Ca (%)	P (%)	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión alimenticia
0	0.29	0.33	388.8 ^a	1 062 ^a	2.73 ^a
0.835	0.49	0.42	577.1 ^d	1 346 ^d	2.33 ^b
1.670	0.69	0.51	588.7 ^e	1 358 ^e	2.30 ^e
2.505	0.89	0.60	616.5 ^f	1 366 ^f	2.22 ^f
3.340	1.09	0.69	603.7 ^g	1 352 ^g	2.24 ^g

^a Peso promedio inicial por pollo 94.4 g.

^b El contenido de calcio y fósforo de la muestra empleada fue de 23.98% y 11.03%, respectivamente.

^c ^a, ^e, ^f Valores con distinta letra son diferentes estadísticamente ($P < 0.01$).

Las desviaciones estándar para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia fueron: 34.1, 33.1 y .065, respectivamente.

CUADRO 5

Efecto en pollos de la aportación de calcio y fósforo de la gallinaza calcinada en comparación con harina de hueso y carbonato de calcio (Experimento 2)

Tratamiento	Datos de 7 a 28 días de edad ^a			
	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión alimenticia	Cenizas en tibias (%) ^b
K ₂ HPO ₄ y CaCO ₃	216.0 ^c	584 ^c	2.71 ^c	48.96 ^c
Harina de hueso y CaCO ₃	258.0 ^c	611 ^c	2.37 ^c	48.20 ^c
Gallinaza calcinada 50%	251.8 ^c	586 ^c	2.34 ^c	47.28 ^c
Gallinaza calcinada 100%	252.9 ^c	599 ^c	2.37 ^c	49.52 ^c

^a Peso promedio inicial por pollo 72.5 g.

^b En base seca y desengrasada.

^c Las cantidades con la misma letra son iguales estadísticamente (P < 0.05).

Las desviaciones estándar para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia y cenizas en tibias fueron: 26.9, 35.2, .18 y .45, respectivamente.

Agradecimiento

Se agradece a los Laboratorios Vineland el obsequio de las vacunas contra Newcastle que se emplearon en estos trabajos.

Summary

Two experiments were conducted with unsexed broiler chicks to determine the value of calcinated poultry battery manure (CPBM) as a source of Ca and P. The sample of CPBM contained 23.98% of Ca and 11.03% of P. In experiment 1, a milo + soya diet without addition of Ca and P, was supplemented with different levels of CPBM (0.835, 1.570, 2.505 and 3.340%). The experimental

diets were fed to three groups of 9 chicks from 7 to 35 days of age. Results obtained in weight gain, feed consumption and feed efficiency, indicated a quadratic effect (P < 0.01). The optimum level of supplementation was 2.505%. In experiment 2, the treatments used were: 1) control diet with KH₂PO₄ and CaCO₃, 2) control diet with steamed bone meal and CaCO₃, 3) replacement of 50% of bone meal and CaCO₃ by CPBM and 4) replacement of 100%. The experimental diets were fed to three groups of 10 chicks from 7 to 28 days of age. Data of weight gain, feed consumption and feed conversion, indicated no significant differences among treatments. Ash content of the tibia suggested that Ca and P in CPBM are highly available.

Literatura citada

AOAC, 1965, *Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analysis*, 9^a Edition, Washington, DC.

BEZARES, S.A. y E. AVILA G., 1975a, Efecto de la adición de gallinaza a dietas para pollos en crecimiento, *Téc. Pec. Méx.* 27:11-16.

BEZARES, S.A. y E. AVILA G., 1975b, Efecto de la gallinaza en dietas para pollas en crecimiento y gallinas en postura, *Memorias de la V Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA)*, Maracay, Venezuela, NR-44.

COUCH, J.R., 1974, Evaluation of poultry manure as a feed ingredient, *World's Poul. Sci. J.* Vol. 30: 279-289.

CUCA, G.M. y E. AVILA G., 1974, La alimentación de las aves de corral SAG, Colegio de Post-Graduados. ENA, Chapingo, *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, Bol. 11-12.

NRC, 1971, *Nutrient Requirements of Poultry*, National Academy of Sciences, Washington, USA.

YOUNG, R.J. y M. NESHEIM, 1972, Dehydrated poultry waste as a feed ingredient, *Proc. Cornell Nutr. Conf.* p. 46.